三相モータドライバＩＣ

# ECN30603SP/SPV/SPR

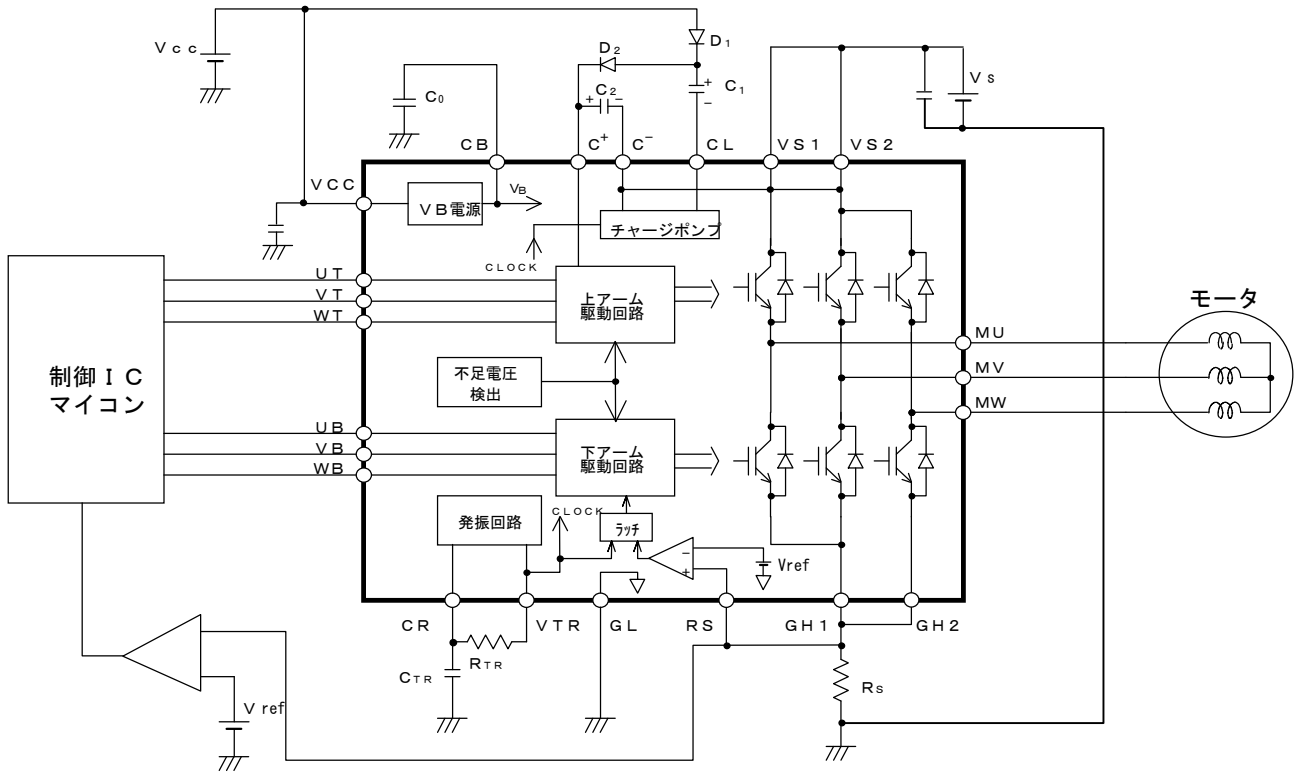
## ◆ 概要

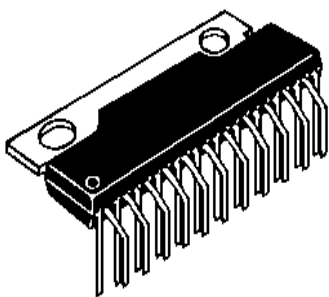
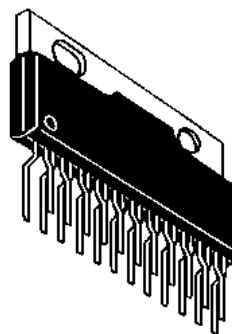
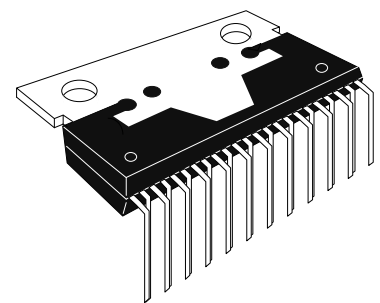
・定格５００Ｖ／１．５ＡのＩＣです。
・ＡＣ２００～２３０Ｖ対応三相ＤＣブラシレスモータおよびインダクションモータの可変速制御に最適です。
・高圧ＰＷＭ駆動方式が可能となりシステムの効率向上に繋がります。これにより省エネを目指したモータ回転制御に貢献します。
・独自の誘電体分離技術によりラッチアップフリー構造としたモノリシックＩＣです。
・三相ブリッジ出力素子にＩＧＢＴ(Insulated Gate Bipolar Transistor)を採用し、フリーホイールダイオードを内蔵しています。
・保護機能として過電流検出、不足電圧検出を内蔵しています。
・１チップＩＣによる小スペース化が実現出来、モータ内蔵が容易となります。
・高圧系と低圧系電源各々１台で駆動出来ます。
・端子配置はＥＣＮ３０６４、ＥＣＮ３０６０１とコンパチです。

## ◆機能・特長

・電源シーケンスフリー（電流制限設定１Ａ以下時）
・過電流検出及びＶＣＣ不足電圧検出保護機能内蔵
・チャージポンプ回路内蔵による上アーム駆動用電源生成
・６個のＩＧＢＴとフリーホイールダイオードによる三相ブリッジ出力構成
・６個のＩＧＢＴは２０ｋＨｚチョッピング動作可能
・６入力端子をマイコン制御することによりＰＷＭ制御可能
・６入力端子は５ＶＣＭＯＳまたはＬＳＴＴＬレベルで駆動可能

# ECN30603SP/SPV/SPR

## ◆回路ブロック図

※太枠内がＥＣＮ３０６０３を示します。

## ◆型式・外形

ＥＣＮ３０６０３ＳＰ
(ﾊﾟｯｹｰｼﾞﾀｲﾌﾟ:SP-23TA)

ＥＣＮ３０６０３ＳＰＶ
(ﾊﾟｯｹｰｼﾞﾀｲﾌﾟ:SP-23TB)

ＥＣＮ３０６０３ＳＰＲ
(ﾊﾟｯｹｰｼﾞﾀｲﾌﾟ:SP-23TR)

# ECN30603SP/SPV/SPR

１．最大定格

Ｔａ＝２５℃

| No. | 項　　目 | | 記　号 | 端　子 | 定格値 | 単位 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 出　力　素　子　耐　圧 | | VSM | VS1,VS2<br>MU,MV,MW | 500 | V | |
| 2 | 電　　源　　電　　圧 | | VCC | VCC | 18 | V | |
| 3 | 入　力　端　子　電　圧 | | VIN | UT,VT,WT<br>UB,VB,WB | -0.5～VB+0.5 | V | |
| 4 | 出　力　電　流 | パルス | IP | MU,MV,MW | 1.5 | A | 注１ |
| 5 | | ＤＣ | IDC | | 0.7 | | |
| 6 | ＶＢ電源出力電流 | | IBMAX | CB | 50 | mA | |
| 7 | 動作接合温度範囲 | | Tjop | ― | -20～+135 | ℃ | 注２ |
| 8 | 保　存　温　度　範　囲 | | Tstg | ― | -40～+150 | ℃ | |

注１．Ｔｊ＝２５℃で本ＩＣがカットオフできる出力電流値を示します。

注２．熱抵抗

1)接合－ケース間　　Ｒｊｃ＝４℃／Ｗ

2)接合－周囲温度間 Ｒｊａ＝４０℃／Ｗ

# ECN30603SP/SPV/SPR

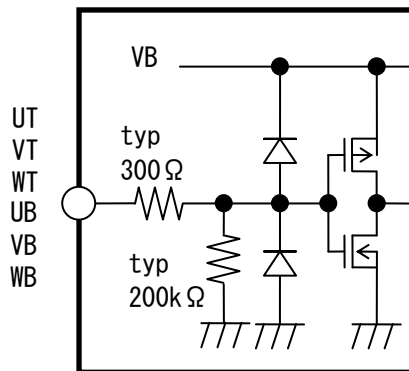
## ２.電気的特性

記号添字Ｔは上アーム、添字Ｂは下アームデバイスを示します。　Ｔａ＝２５℃

| No. | 項　目 | | 記号 | 端子 | MIN | TYP | MAX | 単位 | 条　件 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 動作電源電圧 | | VSop | VS1,VS2 | 15 | 325 | 450 | V | |
| 2 | | | VCCop | VCC | 13.5 | 15 | 16.5 | V | |
| 3 | スタンバイ電流 | | ISH | VS1,VS2 | ― | 0.3 | 1.0 | mA | UT,VT,WT,UB,VB,WB=0V<br>VS=325V,VCC=15V |
| 4 | | | ICC | VCC | ― | 3 | 10 | mA | UT,VT,WT,UB,VB,WB=0V<br>VCC=15V,IB=0A |
| 5 | 出力電圧降下 | | VONT | MU,MV,MW | ― | 2.2 | 3.0 | V | I=0.35A,VCC=15V |
| 6 | | | VONB | MU,MV,MW | ― | 2.2 | 3.0 | V | I=0.35A,VCC=15V |
| 7 | 出力<br>遅延時間 | ターンオン | TdONT | MU,MV,MW | 0.5 | 1.5 | 2.5 | μs | VS=325V,VCC=15V<br>I=0.35A<br>抵抗負荷 |
| 8 | | | TdONB | MU,MV,MW | 0.5 | 1.5 | 2.5 | μs | |
| 9 | | ターンオフ | TdOFFT | MU,MV,MW | 0.5 | 1.5 | 2.5 | μs | |
| 10 | | | TdOFFB | MU,MV,MW | 0.5 | 1.5 | 2.5 | μs | |
| 11 | 還流ダイオード<br>順電圧降下 | | VFDT | MU,MV,MW | ― | 2.2 | 2.8 | V | I=0.35A |
| 12 | | | VFDB | MU,MV,MW | ― | 2.2 | 2.8 | V | |
| 13 | 電流制限用基準電圧 | | Vref | RS | 0.45 | 0.5 | 0.55 | V | VCC=15V |
| 14 | UT,VT,WT<br>UB,VB,WB<br>入力 | 電圧 | VIH | UT,VT,WT<br>UB,VB,WB | 3.5 | ― | ― | V | VCC=15V |
| 15 | | | VIL | | ― | ― | 1.5 | V | |
| 16 | | 電流 | IIL | UT,VT,WT<br>UB,VB,WB | -10 | ― | ― | μA | 入力=0V<br>VCC=15V　プルダウン抵抗<br>注１ |
| 17 | | | IIH | | ― | ― | 100 | μA | 入力=5V<br>VCC=15V |
| 18 | ＶＢ電源 | 出力電圧 | VB | CB | 6.8 | 7.5 | 8.2 | V | VCC=15V,IB=0A |
| 19 | | 出力電流 | IB | CB | ― | ― | 25 | mA | VCC=15V |
| 20 | ＬＶＳＤ | 動作電圧 | LVSDON | VCC,<br>MU,MV,MW | 11.0 | 12.0 | 12.9 | V | 注２ |
| 21 | | 回復電圧 | LVSDOFF | | 11.1 | 12.5 | 13.0 | V | |
| 22 | | ヒステリシス | Vrh | | 0.1 | 0.5 | 0.9 | V | |
| 23 | ＲＳ端子入力電流 | | IILRS | RS | -100 | ― | ― | μA | VCC=15V, RS=0V, |
| 24 | 電流制限遅延時間 | | Tref | RS | ― | 4.0 | 5.5 | μs | VCC=15V |
| 25 | 動作最小<br>パルス幅 | 上アーム | TMINT | MU,MV,MW | 1.8 | ― | ― | μs | VCC=15V　注３ |
| | | 下アーム | TMINB | | 2.1 | ― | ― | μs | VCC=15V　注３ |

注１.　プルダウン抵抗は、ｔｙｐ２００ｋΩです。等価回路を図１に示します。

注２.　ＬＶＳＤ；ＶＣＣ不足電圧検出。

注３.　ＩＧＢＴがオンまたはオフ可能な最小パルス幅。

【図１.　UT,VT,WT,UB,VB,WB 端子の等価回路】

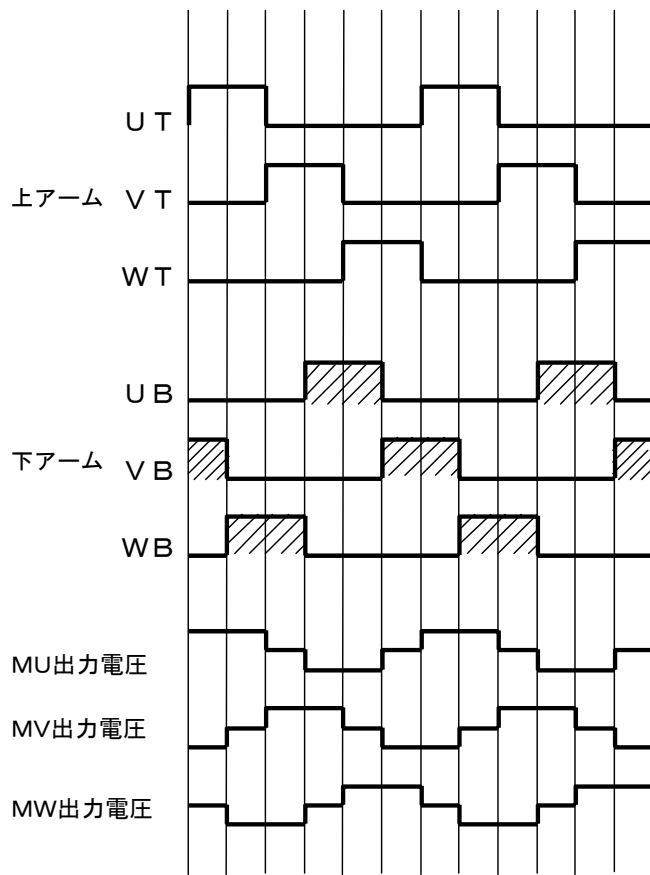
# ECN30603SP/SPV/SPR

## 3．機能，動作

### ３．１　真理値表

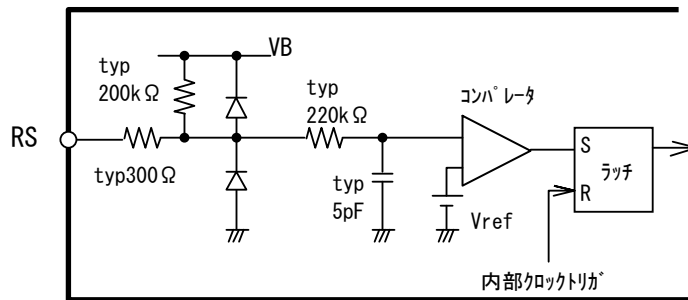
| 適用端子 | 入力 | 出力 |
|---|---|---|
| UT,VT,WT,<br>UB,VB,WB | Ｌ | ＯＦＦ |
| | Ｈ | ＯＮ |
| UT,UB | UT & UB ＝ Ｈ | ＯＦＦ |
| VT,VB | VT & VB ＝ Ｈ | ＯＦＦ |
| WT,WB | WT & WB ＝ Ｈ | ＯＦＦ |

### ３．２　タイムチャート

１２０度通電方式の例を示します。

# ECN30603SP/SPV/SPR

３．３　過電流制限動作

本ＩＣは、外部ＲＳシャント抵抗により電流を検出します。検出電流が内部検出回路のVref(typical 0.5V)を超えると下アーム全出力をＯＦＦします。過電流検出後のリセット動作は内部クロック信号(ＶＴＲ端子)の１周期毎に行います。

なお、本機能を使用しない場合は、ＲＳ端子を100Ω以内でＧＬ端子に接続してください。

【図２．ＲＳ端子内部等価回路】

# ECN30603SP/SPV/SPR

## ４．標準アプリケーション

### ４．１　外付け部品

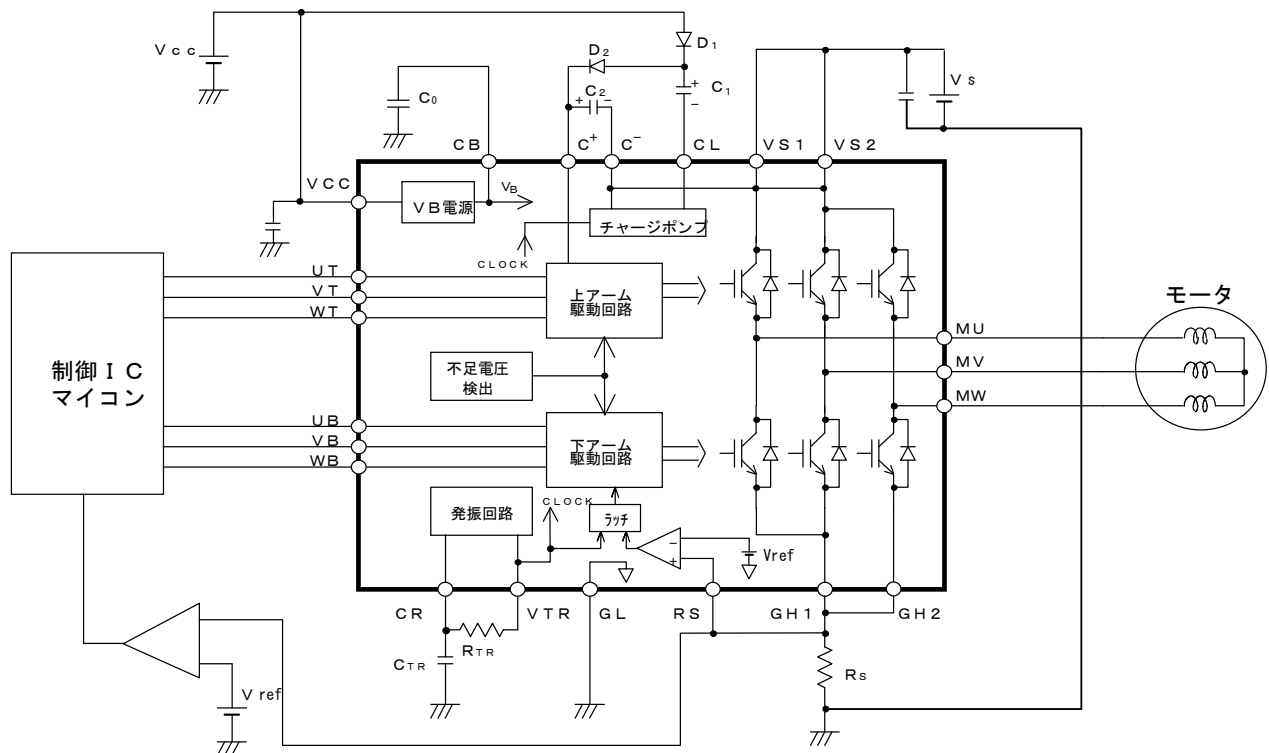
| 部　品 | 標　準　値 | 目　　的 | 備　　考 |
|---|---|---|---|
| C0 | 0.22 μF ± 20% | 内蔵ＶＢ電源平滑用 | ストレス電圧ＶＢ(=8.2V) |
| C1,C2 | 1.0 μF ± 20% | チャージポンプ用 | ストレス電圧はＶｃｃ |
| D1,D2 | 日立ＤＦＧ１Ｃ６(ｶﾞﾗｽﾓｰﾙﾄﾞﾀｲﾌﾟ)、ＤＦＭ１Ｆ６(ﾚｼﾞﾝﾓｰﾙﾄﾞﾀｲﾌﾟ)又は相当品 | チャージポンプ用 | ６００Ｖ，１．０Ａ ｔｒｒ≦１００ｎｓ |
| Rs | 注１ | 電流制限設定用 | |
| CTR | 1800 pF ± 5% | クロック周波数設定用 | ストレス電圧ＶＢ(=8.2V)　注２ |
| RTR | 22 kΩ ± 5% | クロック周波数設定用 | ストレス電圧ＶＢ(=8.2V)　注２ |

注１．過電流検出は次式により求まります。

IO ＝ Vref / Rs　　(A)

電流制限抵抗Rsは、上記IO及び補足資料（13/13頁，第１．４項）により決定して下さい。

注２．クロック周波数は次式により求まります。

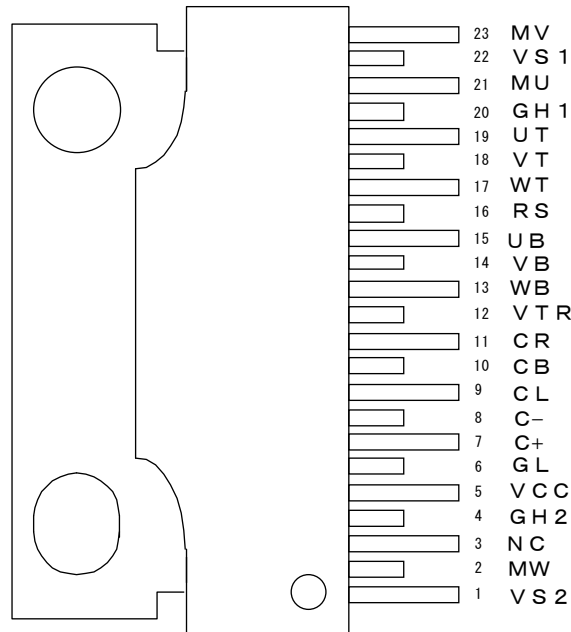
fclock ≒ 0.494 / (CTR・RTR)　　(Hz)

※太枠内がＥＣＮ３０６０３を示します。

### ４．２　入力端子（UB,VB,WB,UT,VT,WT)

入力端子は高インピーダンスのためノイズの影響を受ける可能性があります。ノイズが観測される場合は、抵抗またはコンデンサの設置、または両者の設置をして下さい。

・抵抗　　　；ＧＬ端子との間にプルダウン抵抗　　　５．６ｋΩ±５％
・コンデンサ　；入力端子に近接してセラミックコンデンサ　５００ｐＦ±２０％

# ECN30603SP/SPV/SPR

５．端子配置

（型式マーキング面）

６．端子説明

| 端子番号 | 端子記号 | 端子の説明 | 備考 |
|---|---|---|---|
| 1 | ＶＳ２ | Ｖ相、Ｗ相上アームＩＧＢＴの電源端子。 | 注１，注２ |
| 2 | ＭＷ | Ｗ相出力端子。 | 注１ |
| 3 | ＮＣ | 未接続端子。 | 注４ |
| 4 | ＧＨ２ | Ｗ相下アームＩＧＢＴのエミッタ及びＦＷＤのアノード端子。<br>（電流制限抵抗を接続） | 注３ |
| 5 | ＶＣＣ | 制御系電源端子 | |
| 6 | ＧＬ | 制御系グランド端子。 | |
| 7 | Ｃ＋ | チャージポンプ回路用、上アーム駆動回路電源端子。 | 注１ |
| 8 | Ｃ－ | チャージポンプ回路用端子。 | 注１，注２ |
| 9 | ＣＬ | チャージポンプ回路用端子。 | 注１ |
| 10 | ＣＢ | 内蔵ＶＢ電源端子。 | |
| 11 | ＣＲ | クロック周波数設定用抵抗、コンデンサ接続端子。 | |
| 12 | ＶＴＲ | クロック周波数設定用抵抗接続端子。 | |
| 13 | ＷＢ | Ｗ相下アーム制御入力端子。 | |
| 14 | ＶＢ | Ｖ相下アーム制御入力端子。 | |
| 15 | ＵＢ | Ｕ相下アーム制御入力端子。 | |
| 16 | ＲＳ | 過電流検出信号入力端子。 | |
| 17 | ＷＴ | Ｗ相上アーム制御入力端子。 | |
| 18 | ＶＴ | Ｖ相上アーム制御入力端子。 | |
| 19 | ＵＴ | Ｕ相上アーム制御入力端子。 | |
| 20 | ＧＨ１ | Ｕ相、Ｖ相下アームＩＧＢＴのエミッタ及びＦＷＤのアノード端子。<br>（電流制限抵抗を接続） | 注３ |
| 21 | ＭＵ | Ｕ相出力端子。 | 注１ |
| 22 | ＶＳ１ | Ｕ相上アームＩＧＢＴの電源端子。 | 注１，注２ |
| 23 | ＭＶ | Ｖ相出力端子。 | 注１ |

注１． 高圧系端子です。
注２． ＶＳ１、ＶＳ２、Ｃ－端子はＩＣ内部で接続しております。但し、ＶＳ１とＶＳ２は必ず外部で接続して下さい。
注３． ＧＨ１とＧＨ２は内部で接続をしておりません。必ず外部で接続して下さい。
注４． 内部チップとは接続しておりません。

# ECN30603SP/SPV/SPR

## ７．検査

常温での全数検査を実施します。

## ８．ご使用上の注意事項

８．１　放熱板に取り付ける場合、ネジの締め付けトルクは０．３９～０．７８N･mでご使用下さい。

８．２　タブ部は半田付けしないでください。

８．３　静電気対策

ａ）ＩＣは静電気によるダメージから保護するように注意が必要です。ＩＣ運搬用の容器、治具は輸送中の振動等で帯電しないものとして下さい。導電性容器やアルミ箔等を用いるなど有効な手段をおとりください。

ｂ）作業台、機械装置、測定器などＩＣが触れるものは、接地して下さい。

ｃ）人体衣服に帯電した静電気による破壊を防止するため、ＩＣ取扱中は人体を高抵抗（１００ｋΩ～１MΩ程度)を介し接地して下さい。

ｄ）他の高分子化合物と摩擦が生じないようにして下さい。

ｅ）ＩＣを実装したプリント板等を移動する場合には、振動や摩擦が生じないようにすると共に、端子を短絡して同電位にするなどの配慮が必要です。

ｆ）湿度が極端に下がりすぎないように管理してください。

８．４　ピン間絶縁距離についてのご注意

高電圧が印加されるピン（No.1-2間、2-4間、6-7間、8-9間、9-10間、20-21間、21-22間、22-23間）には、コーティング処理又はモールドを施すことをお願い致します。

８．５　出力短絡保護

本ＩＣには、出力の短絡（負荷短絡、地絡、上下アーム短絡）に対する保護機能は内蔵されておりません。出力短絡が生じるとＩＣが破壊する場合がありますので外部保護をして下さい。

８．６　その他の製品取扱いにおける使用上の注意事項については、必ず最新版の｢高耐圧ＩＣ取扱説明書｣を参照して下さい。

８．７　本製品を用いる電子回路の設計に当たっては、使用上いかなる外部条件の変動においても、本仕様書で指定された『絶対最大定格』を超えないようにしてください。絶対最大定格を超えた場合は本製品が故障または破壊する恐れがあります。絶対最大定格値を超えてご使用された場合の本製品の故障及び二次的損失につきましては、弊社はその責任を負いません。

８．８　本製品は偶発的または予期せぬサージ電圧などにより故障する場合がありますので、故障しても拡大被害が出ないような冗長設計、誤動作防止設計など安全設計に十分ご注意ください。

８．９　本製品は極めて高い信頼性が要求される用途（原子力制御用、航空宇宙用、交通機器、ライフサポート関連の医療機器、燃焼制御機器、各種安全機器など）に使用出来るように設計も、製造も、また保証もされておりません。

本製品をこの様な用途に組み込むことは、お客様のリスクでなされることと解釈します。

弊社は製品の使用用途に関する支援、お客様の製品の設計、性能について責任を負うものではありません。

そのような場合には、特に高信頼性が確保された半導体デバイスの使用および使用側でフエイルセイフなどを配慮した回路かつ/もしくは製品の安全性確保をしてください。

(半導体デバイスが故障すると、結果として半導体デバイスあるいは配線、配線パターンなどが発煙、発火、または半導体デバイスが破裂する場合があります。）

８．１０　本ＩＣは、リード端子及びタブ部において鉛フリー品です。半田付け条件はフロー半田※においてピーク温度２６０℃、浸漬時間１０秒以下でご使用可能です。

※フロー半田；リード端子のみ半田槽に入り、樹脂及びタブ部は半田槽に入らない。

# ECN30603SP/SPV/SPR

## ９．運用

９．１　弊社は、本製品を販売するに際し、本仕様書に記載された性能を有することを保証しています。検査及びその他の品質管理技法は、弊社が本仕様書に記載されている仕様を満たすのに必要な範囲で行われております。各デバイスのパラメータに関する特定の検査は、法律がそれ等の実行を義務付けている場合を除き、必ずしも行われておりません。

９．２　納入後１ヶ月以内に本製品が、本仕様書に記載された性能を満足しない場合、当該ロットを全数再選別、再納入するものとします。但し、納入後１ヶ月を超えた製品は対象外です。

９．３　本製品を使用しているお客様の製品に関与した市場不良に対して当社は補償の義務を負いません。従って、お客様の製品について市場不良が発生した場合は弊社の補償対象外となります。但し、当社責任が明確なもので本仕様書の特性を満足しないものについては、納入後１年以内に補償要求された場合に限り、代品納入もしくは相当金額を上限として補償いたします。

９．４　弊社は製品仕様の変更や製品生産の中止をする権利を有しており、予告なく製品仕様の変更や生産の中止をする場合があります。購買を１年以上中断している場合、生産が中止されていないこと また仕様が最新のものであることをご確認の上発注願います。

９．５　本製品仕様書に記載された情報・製品や回路の使用に起因する損害または特許権その他権利の侵害に関しては、株式会社 日立パワーデバイスは一切その責任を負いません。

９．６　本製品仕様書によって第三者または株式会社 日立パワーデバイスの特許権その他権利の実施権を許諾するものではありません。

９．７　本製品仕様書の一部または全部を当社に無断で、転載または複製することを堅くお断りします。

９．８　本製品仕様書に記載された製品（技術）を国際的平和および安全の維持の妨げとなる使用目的を有する者に再提供したり、またそのような目的に自ら使用したり第三者に使用させたりしないようお願いします。なお、輸出等される場合は外為法の定めるところに従い必要な手続きをおとりください。

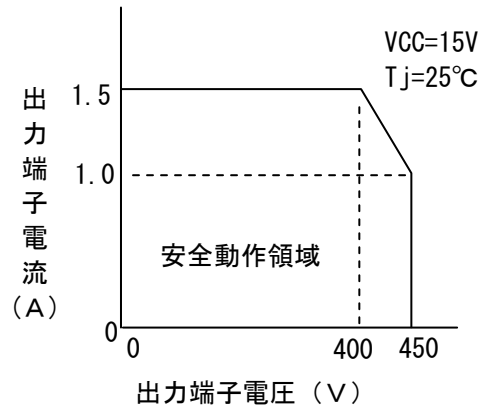
# ECN30603SP/SPV/SPR

## ◆補足・参考資料

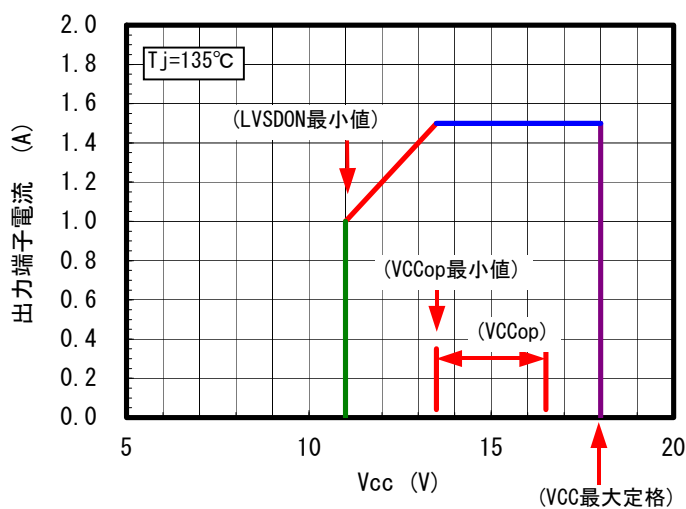
以下記載の内容を熟読の上、ご使用をお願いします。

### １．ＡＳＯ及び各種ディレーティング

１．１　安全動作領域

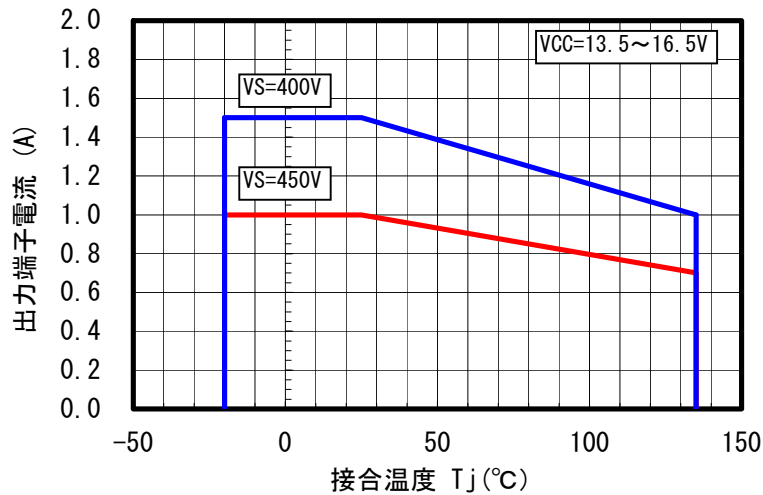
出力端子の電圧・電流がスイッチング時において図３の安全動作領域内となる範囲でご使用下さい。

【図３．安全動作領域】

１．２　電源シーケンスとＶｃｃ電圧に対する電流ディレーティング

Ｖｃｃ電圧に対する電流ディレーティングを図４に示します。
図に示すディレーティングカーブ範囲内でご使用下さい。
電流制限設定が１Ａ以下の場合、電源シーケンスはフリーとなります。

【図４．Vccに対する使用電流ディレーティング】

# ECN30603SP/SPV/SPR

１．３　温度に対する電流ディレーティング

ＡＳＯ耐量は温度及びVs電源電圧依存性を有します。図５にASO-Tjにおけるディレーティングカーブを示します。

【図５．ASO-Tjにおけるディレーティングカーブ】

１．４　電流制限抵抗の選定

電流制限設定におきましては、本ＩＣの電流制限用基準電圧(Vref)ばらつき及び電流制限設定抵抗(Rs)ばらつきを考慮し、上記図３及び図４のディレーティングカーブより、ご使用の条件に応じて、いずれか低い方の電流値を選定して下さい。

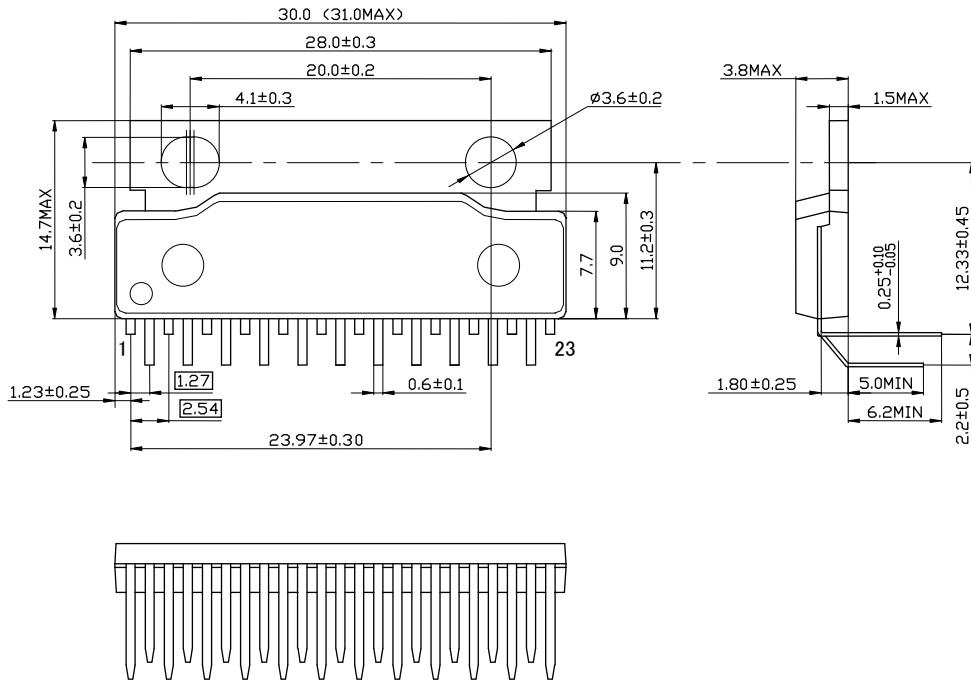
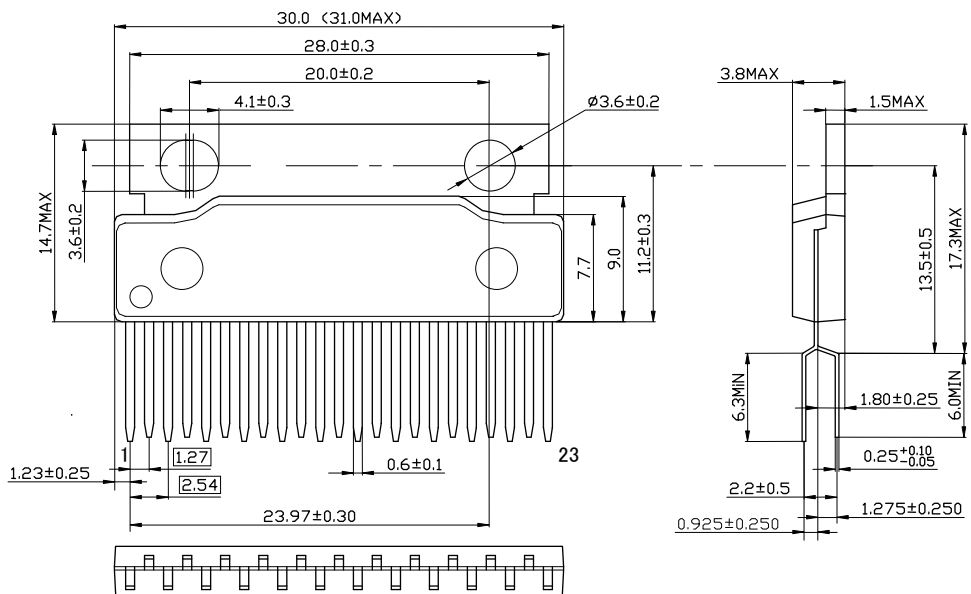
１．５　最大定格に対するディレーティング

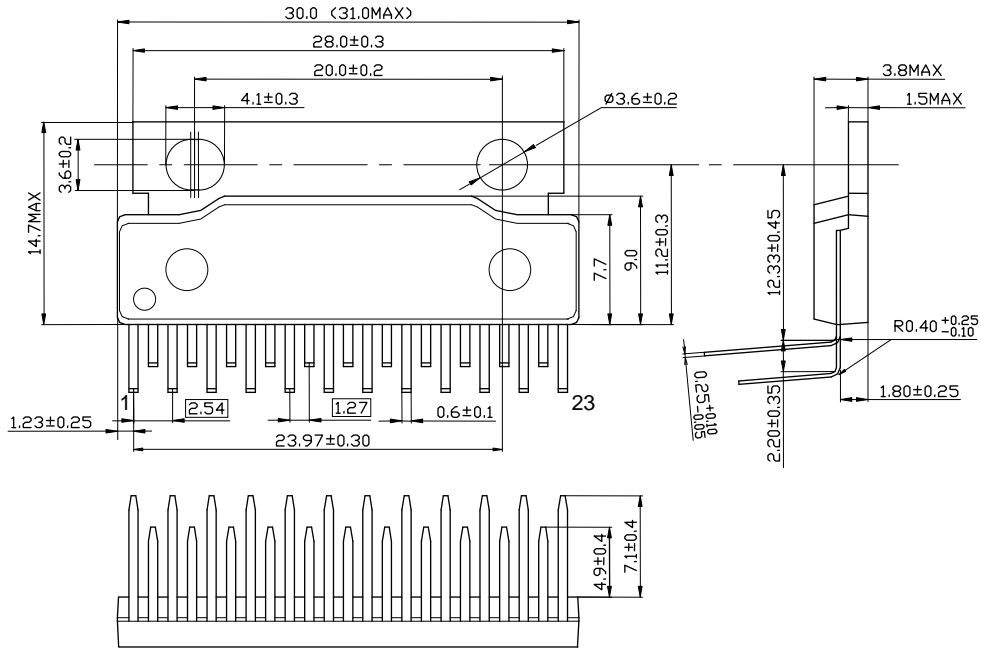
以下に信頼性設計上考慮すべきディレーティング基準例を示します。

ａ）温度；接合温度Ｔｊは、１１０℃以下として下さい。
ｂ）電圧；Ｖｓ電源電圧は、４５０Ｖ以下として下さい。

# ECN30603SP/SPV/SPR

２．パッケージ外形寸法図 (単位：mm)

(1) ＥＣＮ３０６０３ＳＰ (SP-23TA)

(2) ＥＣＮ３０６０３ＳＰＶ (SP-23TB)

# ECN30603SP/SPV/SPR

(3) ＥＣＮ３０６０３ＳＰＲ (SP-23TR)

# 安全上のご注意とお願い

半導体デバイスの取り扱いを誤ると故障の原因となりますので、使用する前に必ず最新版の「高耐圧ＩＣ取扱説明書」を熟読し、正しくご使用下さい。

 本資料のこの記号は注意を促す内容がある事を告げるものです。

 **注意** この表示を無視して誤った取り扱いをすると、人が傷害を負う可能性が想定される内容および物的損害のみの発生が想定される内容を示しています。

## 注意

(1) 半導体デバイスを用いる電子回路の設計に当たっては、使用上いかなる外部条件の変動においても、そのデバイスに指定された『絶対最大定格』を超えないようにしてください。またパルス的用途の場合はさらに『安全動作領域（ＳＯＡ）』の定格を超えないようにして下さい。

(2) 半導体デバイスは偶発的または予期せぬサージ電圧などにより故障する場合がありますので、故障しても拡大被害が出ないような冗長設計、誤動作防止設計など安全設計に十分ご注意ください。

(3) 極めて高い信頼性が要求される用途（原子力制御用、航空宇宙用、交通機器、ライフサポート関連の医療機器、燃焼制御機器、各種安全機器など）に使用される場合には、特に高信頼性が確保された半導体デバイスの使用および使用側でフエイルセイフなどを配慮した安全性確保をしてください。または当社営業窓口にご照会ください。

(半導体デバイスが故障すると、結果として半導体デバイスあるいは配線、配線パターンなどが発煙、発火、または半導体デバイスが破裂する場合があります。)

## お願い

1. 本データシートはパワー半導体デバイス（以下製品と呼ぶ）の仕様、特性図表、外形寸法図および使用上の注意事項について掲載した、部品選定のための資料です。
2. 本データシートに掲載されてある製品の仕様、寸法などは特性向上のため予告なく変更する場合があります。ご注文の際は必要に応じ当社営業窓口にご連絡いただき、最新の仕様および使用上のご注意を記した仕様書またはカタログをご参照ください。
3. 本データシートに記載された情報･製品や回路の使用に起因する損害または特許権その他権利の侵害に関しては、弊社は一切その責任を負いません。
4. 最大絶対定格値を超えてご使用された場合の半導体デバイスの故障および二次的損害につきましては、弊社はその責任を負いません。
5. 本データシートによって第三者または株式会社 日立パワーデバイスの特許権その他権利の実施権を許諾するものではありません。
6. 本データシートの一部または全部を当社に無断で、転載または複製することを堅くお断りします。
7. 本データシートに記載された製品（技術）を国際的平和および安全の維持の妨げとなる使用目的を有する者に再提供したり、またそのような目的に自ら使用したり第三者に使用させたりしないようお願いします。なお、輸出等される場合は外為法の定めるところに従い必要な手続きをおとりください。

最新情報（各製品の個別仕様やアプリケーションに関する詳細）は、下記Webサイトをご参照ください。 不明な場合は、当社営業窓口までお問い合わせください。

http://www.hitachi-power-semiconductor-device.co.jp